

عن تاريخ العلوم والتقنيات


خليل السعداني*

دعت شعبة التاريخ ، التابعة لكلية الآداب والعلوم الإنسانية ببني ملال جامعة قاضي عياض، الباحث باب ندياي (Pap Ndiaye)، وهو أستاذ مختص في تاريخ الولايات المتحدة الأمريكية وتاريخ التقنيات، حيث ألقى محاضرة تحت عنوان : "السلطة والبرهان في تاريخ العلوم" يوم الاثنين 28 فبراير 2000، كما قدم الأستاذ، وبدعوة من الجمعية المغربية للبحث التاريخي، محاضرة حول تاريخ التقنيات برحاب كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط يوم الخميس 2 مارس 2000(1).

وتندرج المحاضرتان اللتان ألقاهما الباحث في إطار انفتاح الدرس الجامعي المغربي على محيط الجامعة الدولية وما تشهده من اتجاهات متنوعة في مجال البحث العلمي بمختلف تخصصاته. وتأتي أهمية مثل هذه اللقاءات ليس من أجل تعميق علاقات التواصل بين الباحث المغربي ونظيره الأجنبي على الواجهة الثقافية فحسب، وإنما أيضا من أجل الاطلاع على تجارب وأسئلة البحث التي تعرفها الساحة الجامعية الأوربية والأمريكية في نهاية الألفية الثانية ومطلع الألفية الموالية. ومما لاشك فيه أن طبيعة المواضيع والقضايا التاريخية التي تشد اهتمام المختص في تاريخ الولايات المتحدة الأمريكية، وأنماط المقاربات المعتمدة فيها تختلف عن تلك التي تستقطب اهتمام الباحث المغربي في إطار كتابة التاريخ الوطني. ولعل هذا

* أستاذ باحث بكلية الآداب والعلوم الإنسانية – بني ملال.

الانفتاح بكل ما يتيحه لنا من مكاسب معرفية شتى يسمح – في ظل تسارع وثائر الإنتاج العلمي وتوالد المناهج وطرق التقريب وتجدد الأدوات والمفاهيم الإجرائية – بصياغة أسئلة وإشكاليات جديدة، ويساعد في نفس الآن على فتح آفاق واعدة في مجال استنطاق ومساءلة المادة المصدرية بأدوات أكثر نجاعة وعمقا.

وتعميما للفائدة بشأن ما تضمنته المحاضرتان من أفكار ومفاهيم أساسية نورد فيما يلي ملخصا جامعا لهما(2).

المحاضرة الأولى : السلطة والبرهان في تاريخ العلوم:

ارتبط تاريخ العلوم في شكله التقليدي بفرنسا ارتباطا وثيقا بتاريخ الأفكار المجردة والمفاهيم النظرية ذات البعد الابستمولوجي، واستفاد الشيء الكثير من تاريخ العلوم الجديد بكل من بريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية. ويستعرض الباحث بعض المقومات التي ينبني عليها هذا التاريخ قبل أن يشبع القول في مسألة السلطة والبرهان، ليفضي بعد ذلك إلى ذكر حالتين مرتبطتين بالعمل في حقل الفيزياء في بداية القرن العشرين يتم عبرهما مقاربة مجموعة من الأسئلة المتداولة حاليا بين مؤرخي العلوم كسلطة ونفوذ الخطاب العلمي والثقة التي تمنح له.

1 – الوضعية الحالية لتاريخ العلوم.

إن الأسس التي يرتكز عليها تاريخ العلوم الجديد تجعله مفيدا للمهتمين بالتاريخ العام والتاريخ الاجتماعي باعتبار ارتباطه بالنشاط الإنساني، وبمفهومي الزمان والمكان.

ويمكن تلخيص مكتسبات تاريخ العلوم الجديد في المستويات الآتية :

1 ـ تغيرمعايير البرهان في العلوم وظروف إنتاج المعطيات التجريبية باختلاف الزمان والمكان كما هو الحال بالنسبة لكل الأنشطة البشرية. إذ يجب ألا نؤمن بوجود نصوص علمية يمكن الاعتراف بها عالميا باعتبار خاصيات جوهرية مرتبطة بها. بل إن انتشار الأفكار العلمية لا يتم إلا بعد إعادة صياغتها وتكييفها مع ظروف ثقافية جديدة.

2 ـ التخلي عن الخوض في الأسئلة النظرية والإبستمولوجية التي تعنى بالأسئلة المعرفية الكبرى، حيث لا يتحقق التطور إلا بإيجاد الحلول للمعضلات المرتبطة ببعضها البعض، والبحث في نظم الاستثمار المرتبطة بالأنساق التقنية والإنتاجية الكبرى.

3ـ عدم الفصل بين ما هو مرتبط بالمفاهيم والمادة والآلة من جهة وبين ما هو مندرج في الإطار الاجتماعي والتقني والسياسي من جهة أخرى. لكن لا ينبغي أن يفهم من ذلك عدم جدوى المقاربة الابستمولوجية. واختلاف الممارسات العلمية في الزمان والمكان لا يمكن من إعطاء تعريف موحد لها، لذا تعتبر الطريقة التي

يقارب بها المؤرخ موضوع "العلم" والكيفية التي يربط أو يفصل عن بقية الأنشطة الإنسانية مسألة هامة جدا من أجل الفهم الصحيح وطرح الإشكالية بطريقة صائبة.

2- مسألة السلطة والبرهان

ليس ثمة اختلاف كبير بين السلطة المكتسبة داخل الحياة الاجتماعية وتلك المرتبطة بالنقاش القائم داخل الدوائر العلمية. إذ لا يوجد عالم إنساني تتحكم فيه علاقات القوة والمصلحة الخاصة، وآخر ينبني على البرهان والتجربة العلمية. فالعالمان مترابطان.

ويوضح المؤرخ ستيفان شابين (Steven Shapin) أن القبول الجماعي لأعمال الباحث مرتبط بعقدة الثقة، أي الثقة في مدى استقامة ونزاهة المتمرس ومكانة من يقوم بالتجارب. فالتمتع بوضع اجتماعي خاص يساعد العالم في حسم بعض النقاشات العلمية. ويتساءل شابين عن الأسباب التي تجعل العلماء مصدر ثقة للحديث عن العالم الطبيعي، فإذا عدنا إلى القرن السابع عشر.لاحظنا أن العلماء يعتمدون في أبحاثهم على مجموع الرصيد المعرفي المحصل عليه من تجارب أخرى، لأنه ليس بإمكانهم إعادة نفس التجارب أو القيام بنفس الرحلات. فهذا بويل(Boyle) يعتمد في بعض أبحاثه على معطيات استقاها من باسكال (Pascal) وهذا العالم نفسه ارتكز في تلك الأبحاث على تجارب قام بها أحد أقاربه. ولا زالت علاقة الثقة من الأهمية بمكان حتى يومنا الحالي. فهؤلاء علماء البيولوجيا يلجأون إلى دراسات علماء الكيمياء ويستعملون أدوات للقياس لم يقوموا هم بوضعها.

لكن من هم هؤلاء الأشخاص الذين يمكن أن يوثق بهم ؟ يمثل هؤلاء في القرن السابع عشر الشرفاء (الجنتلمان) وهم من يقول الحقيقة لأنه ليست لهم أي مصلحة في الكذب. ويرى بعض الدارسين أن نجاح كبار العلماء كنيوتن (Newton) وباستور (Pasteur) ارتبط بصدقهم ونبل أخلاقهم وتواضعهم وحبهم المطلق للحقيقة. وقد قام روبير مورتن(Robert Morton) المختص في سوسيولوجيا العلوم خلال الأربعينيات من القرن الحالي بفتح الباب على معطيات جديدة، موضحا أن العلماء كغيرهم من البشر معرضون للزلل، وأن إنتاج المعرفة "الموضوعية" لا يمكن أن يرتبط بفضائل العلماء ولكن بمعايير تسهر على ضبطها أنظمة مؤسساتية. لكن تظل مسألة الثقة ضرورية لسيرورة نشاط الباحثين، وإن لم تعد مرهونة بنبل الشرفاء.

فما هي طبيعة العلاقة بين الثقة والسلطة: أي كيف يرتبط رأسمال الثقة بالسلطة المعنوية للعالم ومجموعة البحث؟ ذلك أن النتائج التي قد يتوصل إليها مجموعة من الباحثين المغاربة وإن كانت صحيحة قد تكون معرضة للتمحيص أكثر مما لو كانت نتائج دارسين ينتمون إلى أمريكا أو أوربا.

3 ـ الفيزيائي بلوندلو (René Blondlot) وأشعة N

في سنة 1903 أعلن الفرنسي بلوندلو عن اكتشافه لأشعة جديدة أسماها أشعة N نسبة إلى مدينة نانسي(Nancy) مسقط رأسه. كان بلوندلو أستاذا ذائع الصيت

ومراسلا لأكاديمية العلوم، مما مكنه من الحصول على العديد من الجوائز القيمة. وقد تم تأكيد اكتشاف بلوندلو من طرف عدد من زملائه بنانسي إلى أن أكد أحد الباحثين الأمريكيين أن لا وجود أصلا لأشعة N. ولفهم المسألة تقوم المؤرخة ناي (Mary Joe Nye) بوضعها في إطارها الاجتماعي والسياسي الصحيح:

– ذلك أن أشعة N كان بإمكانها أن تفسر بعض الظواهر الروحانية كتناقل الخواطر والأفكار من شخص لآخر عبر مسافات طويلة والتنويم المغناطيسي، في وقت تزايد فيه اهتمام العلماء بالروحانيات وطب الأمراض العقلية والنفسية.

– إحساس العلماء الفرنسيين بوضعهم الدوني أمام نظرائهم الألمان الذين اكتشفوا أشعة X ، وبالتالي يمكن الكشف عن أشعة N من رد الاعتبار للفرنسيين.

– في إطار اللامركزية كان بإمكان نانسي، والتي كانت في أوج عهدها، أن تقف موقف الند للند أمام مدينة ميتز (Metz) الألمانية، وذلك عقب فقدان منطقة الألزاس واللورين.

– البنية التراتبية للعلماء الفرنسيين: إذ ينتمي بلوندلو لطائفة العلماء المتأثرين بالفيزياء النيوتونية والذين درسوا بباريس. وهذا ما يفسر دفاع أكاديمية العلوم عن بلوندلو، في وقت عارض فيه الفيزيائيون الجدد المتأثرون بالميكانيكية الكمية (mécanique quantique) هذا الباحث.

اعتمادا على هذه المقاربة الانتربلوجية تخلص ناي إلى أن العاملين في حقل العلوم يتأثرون في أبحاثهم بالوضعية الثقافية والسياسية التي يعيشون في ظلها. لذا يجب ألا ينظر إلى البعد الاجتماعي كبعد خارجي في إطار دراسة تاريخ العلوم والأفكار.

4 ــ باركلا (Barkla) وموجات J :

ويقدم الباحث بريان واين (Bryan Wynne) دراسة وافية لحالة باركلا الذي كان يشتغل منذ 1913 كأستاذ للفيزياء بجامعة إيدمبورغ (Edimbourg) باسكتلندة. وقد حصل بفضل أعماله حول أشعة X والتي مكنت من سبر أغوار بنية الذرة على جائزة نوبل في الفيزياء سنة 1917. وحين قام بالسفر إلى ستكهولم (Stockholm) حوالي 1920 ، تم استقباله كممثل وحيد وشهير للفيزياء البريطانية بعد الحرب الكونية الأولى، في وقت كانت فيه الفيزياء الألمانية تحتل مركز الصدارة.

وقد أبان باركلا في أبحاث لاحقة عن كشفه لموجات J ، واعتمادا على هذا الاكتشاف استنبط هذا العالم سنة 1924 نظرية مرتبطة بالعلاقة العضوية بين المادة والطاقة. ولم يقم أي باحث خارج إيدمبورغ بتأكيد صحة مزاعم باركلا، مما كان يعني الأفول القريب لنجم هذا الباحث. والغريب في الأمر أن هذا الباحث استمر في الدفاع عن نظريته حتى وفاته سنة 1944. بل قام بالإشراف على 14 رسالة دكتوراه حول هذه الظاهرة في الفترة الممتدة ما بين 1924 و1944. وبمجرد الحصول على الشهادة الجامعية كان تلامذته يتخلون عن الخوض في هذه البحوث، بل إن أحدهم

أصبح مناوئا لهذا الكشف. لكن لم يكن بالإمكان الطعن في نزاهة باركلا الحـــاصل على جائزة نوبل، لأن ذلك يعني الطعن في قيمة العلوم البريطانية برمتها.

على هذا الأساس لا يكون العلم كشفا للنظام الخفي للطبيعة ومظاهرها، بـل جهازا يهدف إلى بلورة نظام اجتماعي ومعرفي معين قد يعاد النظر فيه إذا اختلفت الأوضاع الاجتماعية والسياسية، لتصبح بالتالي مفاهيم الموضوعية والدقة تصنيفـات خاصة بالفاعلين الاجتماعيين والمعطيات الظرفية وليس بجوهر العلوم ذاتها.

هل يمكن بعد هذا العرض أن نتكلم مستقبلا عن تاريخ موحد للعلوم يتمـيز بالتجانس، أم عن تواريخ متعددة ومختلفة مرتبطة بالوضعية التي أنشأتها ؟

المحاضرة الثانية : مميزات تاريخ التقنيات :

كمثيله تاريخ العلوم اتخذ تاريخ التقنيـات مكانـة متمـيزة فـي بريطانيـا والولايات المتحدة الأمريكية خلال العقود الثلاثة الأخيرة. فقـد مكنـت الدراسـات الاجتماعية للمعرفة(Social Studies of knowledge) ابابريطانيا مـن إعـادة إدخـال الإنتاج العلمي في إطار "كثافة" الممارسات والأفعال المادية. في حين ارتبط تجديـد حقل التاريخ التقني بأمريكا بالتغييرات التي عرفها التاريخ الاجتمـاعي فـي بدايـة الستينيات، في وقت كان فيه السبق للتاريخ الفكري والسياسي.

انبنى تاريخ التقنيات كتاريخ العلوم في الولايات المتحدة الأمريكيـة عقـب نهاية الحرب الكونية الثانية على تاريخ الفكر، وذلك في إطار تسلسل وتتالي التطـور العلمي للإنسانية منذ الأزمنة الساحقة حتى الثورة العلمية الحديثـة، مـع التذكـير بالدور الهام الذي اضطلع به العلماء الأمريكيون في القرن العشرين. وقد ظل تاريخ التقنيات تابعا لتاريخ العلوم بهدف توضيح الأثر الإيجابي للعلـوم علـى المجتمـع والاقتصاد ونمط عيش السكان. فهذا توماس إديسون (Thomas Edison 1847-1931) مخترع الفونغراف والمصباح الكهربائي والممثل لقيم الديمقراطية الأمريكية، يحمـل لواء الخير للإنسانية برمتها. وذاك غراهام بيل (Graham Bell 1847-1922) يخـترع الهاتف ويسهل مسألة التواصل بين بني البشر. إن التركيز علـى مسـألة الحتميـة التقنية كتفسير بداية الثورة الصناعية باختراع المحرك البخاري في نهايـة القـرن الثامن عشر شجع على البحث في العلوم والتقنيات بمنأى عن إطارهـا الاجتمـاعي فلا أحد يهتم مثلا بالظروف المحيطة باختراع الآلة والممارسات التي تساعدها علـى قبولها أو رفضها.

وقد تجددت مواضيع ومقاربات تاريخ التقنيات بفضل التطور الحاصل فـي تاريخ العلوم، بعد أن انتقـل مؤرخـو العلـوم مـن الاهتمـام بتـاريخ الأفكـار والإبستمولوجيا إلى الخوض في مسألة الممارسات العلمية في إطارهـا التـاريخي المرتبط بالفعل الثقافي والسلطة، حيث تصبح المواد والممارسات التقنية نفسها ثمـرة

للبعد الاجتماعي والسياسي والثقافي. هكذا وبدل الطرح الدوركايمي الذي يصبو إلى النظر إلى الفعل الاجتماعي كأشياء، تصبح الأشياء نفسها أفعالا اجتماعية.

1 ـ التفكيك الاجتماعي للمواد والأفعال التقنية :

أدرك المهتمون الآنجلوساكسونيون بتاريخ العلوم منذ بداية الستينيات مدى تأثير الأوضاع الاجتماعية في ابتكار وقبول المواد التقنية. فالتقنيات لا ترتبط ارتباطا سببيا وإلزاميا بما هو مادي بل بالأنشطة الإنسانية الملازمة لها. ومن الأبحاث التي شغلت بال هؤلاء الباحثين التطور الصناعي بأمريكا منذ منتصف القرن التاسع عشر، والذي مكن الولايات المتحدة الأمريكية من ارتياد مركز القوة الصناعية الأولى في العالم عقب الحرب العالمية الأولى، وما رافق ذلك من تغييرات كبيرة في طبيعة الرأسمالية الأمريكية وأدى إلى نشأة الشركات الكبرى.

إن ما يميز المشهد الصناعي الأمريكي هو التنظيم المحكم ونشأة المؤسسات الصناعية القائمة على ركيزة البحوث العلمية الدقيقة كما هو الحال بالنسبة للصناعة الكهربائية والصناعة الكيماوية، ويشهد على ذلك وضع شركة تايلور (Taylor) وشركة فورد (Ford). وقد تم التركيز خلال العقدين الأخيرين على إشكاليتي عالم الأعمال (Monde des affaires) والتاريخ العمالي. ففي معرض حديثه عن عالم الأعمال، يقارن ألفرد شاندلر (Alfred Chandler) بين الشركات الصغرى في فترة ما قبل حرب الانفصال، والمؤسسات الضخمة في نهاية القرن 19، والتي كانت تتميز بضخامة رأسمالها وتنظيمها الجيد وإنتاجها الوافر. وازدهرت في هذا الجانب القطاعات الصناعية ذات التكنولوجيا العليا كالصناعة الكهربائية والصناعة الكيماوية وصناعة الحديد والتلغراف. وكان التجديد التقني وتطبيق المعارف العلمية الحديثة في بؤرة اهتمام مسيري المؤسسات الكبرى. وقد سار مؤرخو التقنيات بعد ذلك على المنحى الذي رسمه شاندلر، وإن كانوا ركزوا على الترابط القائم بين استراتيجية الصناعية والتمويل العلمي والتقني.

وقد تعرض شاندلر وأتباعه لانتقادات المختصين في التاريخ الاجتماعي للتقنيات باعتبارهم ركزوا على الحتمية التقنية. فقد يكون القصد من تفضيل بعض التقنيات ليس الربح، ولكن التخلص من بعض العمال النقابيين المناوئين لأصحاب الشركات. فشركة ماكورميك McCormick المختصة في صناعة الآلات الزراعية بشيكاغو (Chicago) قامت خلال الثمانينيات من القرن 19 بإدراج بعض الآلات في صهر المعادن ليس بهدف الربح، ولكن من أجل إقصاء العاملين في عمليات الصهر من ذوي الكفاءات العليا. فقد تم التخلي عن هذه التقنيات ثلاث سنوات فقط بعد بداية استعمالها لعدم تحقيقها لنتائج مرضية، ولكنها مكنت من بلوغ هدفها الأول وهو كسر شوكة النقابيين. لذا لا نستطيع استيعاب التاريخ التقني لهذه الشركة دون الاهتمام بالمسألة النقابية. ونفس المسألة نستشفها عند الحديث عن بعض أنواع الصناعات الحربية. إن تعويض الإنسان بالآلة في صنع الطائرات الحربية التي

تفوق سرعتها سرعة الصوت داخل شركات جينرال إلكتريك(Général Electric) كان القصد منه القضاء على كل حركة عمالية وتمرير قوة القرار إلى أصحاب رأس المال.

لذا لا يمكن اعتبار مسألة مكننة أنظمة الإنتاج والتي انطلقت من الولايات المتحدة الأمريكية مع نهاية القرن 19 خطوة ضرورية من أجل تحقيق الرخاء العام والزيادة في الإنتاجية، ولكن يجب أن ينظر إليها في سياقها الاجتماعي والسياسي العام ، مما يؤدي إلى تلاقي تاريخ التقنيات وتاريخ الحركات العمالية.

وكما انكب مؤرخو التقنيات على دراسة ظاهرة الإنتاج، فقد ركزوا على قضية الاستهلاك. أشارت الأبحاث التقليدية أن الثورة الصناعية جعلت من الأسرة بؤرة للاستهلاك وليس للإنتاج. وكان من تبعات ازدهار الصناعات التقنية أن خففت الأعباء المنزلية عن المرأة وسمحت لها بولوج سوق العمل. لكن عكس ذلك، رأت الأبحاث الحديثة أن الوقت المخصص للأشغال المنزلية لم يتغير منذ الثلاثينيات من هذا القرن رغم انتشار استعمال الثلاجات وآلة التنظيف...بل إن الاعتماد على هذه الآلات أدى إلى ظهور خدمات جديدة وخلق ثقافة معيشية أخرى باعتبار أن الحملات الإشهارية أعطت مفهوما جديدا للنظافة. فكان على الأمهات أن يضاعفن من اهتمامهن بلباس الأبناء ووزنهم وطولهم. ولم تقض المكننة على دور العمال والتقنيين لأنها أوكلت إليهم مهمة إصلاح الآلات. ولم يساهم استعمال الآلة في تنميط (Standarisation) وتوحيد الممارسات الثقافية، فاستعمال المذياع داخل الأحياء العمالية خلال العشرينيات والثلاثينيات لم يساعد على خلق ثقافة موحدة وذلك لاختلاف المحطات الإذاعية الباثة.

2 ـ قراءة سياسية لمسألة التقنية :

قد ترتبط المواد والممارسات التقنية بالظاهرة السياسية وليس بالممارسة الاجتماعية فقط. ونضرب لذلك أمثلة : تتميز أنفاق لونغ أيسلند (Long Island) بالضاحية السكنية لنيويورك والتي يبلغ عددها حوالي مائتين بسقوفها الشديدة الانحدار. وقام بتصميمها المهندس المعماري الكبير روبرت موزس(Robert Moses) الذي اختص ما بين الثلاثينيات والسبعينيات في بناء الأنفاق والحدائق بنيويورك. وكان قصد موزس أن يمنع الحافلات العمومية من أن ترتاد الطرق السيارة. وأسباب هذا التوجه طبقية وعنصرية معا باعتبار أن الحافلات العمومية تستعملها الفئات المعوزة من البيض والسود، مما يمنع في نهاية الأمر هذه الفئات من الوصول إلى شواطئ هذه الضاحية، ويفضي إلى الحديث عن الحتمية الاجتماعية للمواد التقنية. فلا زالت القناطر والأنفاق والطرق السيارة قائمة على حالها رغم نهاية الظرفية التي أنجزتها.

وقد تتطلب بعض الصناعات التقنية إطارا سياسيا واجتماعيا خاصا بها. فصناعة القنبلة الذرية تستدعي وجود قيادة تتميز بمركزيتها وصرامتها، مما يجعلها

شاذة بالنسبة للنظام السياسي والاجتماعي الذي نشأت في أحضانه (أي الديمقراطية الأمريكية). ونفس الأمر يميز شركات السكك الحديدية والهاتف .
على هذا الأساس يندرج معظم مؤرخي التقنيات في النموذج ما بعد الحداثي، لأنهم بدل الحديث عن فكرة تطور التقنيات والعلوم بشكل مطرد ومتسلسل، بدءوا يهتمون بالبنية الداخلية والسياسية للتقنية (الخطاب، الممارسات...).

خاتمة :

أتذكر حين قراءتي مؤلفا لكارل بوبر (Karl Popper) مقولته إن على العلوم الإنسانية أن تنتظر شخصا من حجم غاليلي(Galilée) لترقى إلى مرتبة العلوم الدقيقة(3). ومؤدى هذين العرضين أن العلوم الدقيقة لا تختلف في حقيقتها عن العلوم الإنسانية، لأنها كذلك تتأثر بالظرف الاجتماعي والسياسي والثقافي الذي أنتجها.

الهوامش :

1) ــ باب ندياي أستاذ محاضر بمركز الدراسات حول أمريكا الشمالية، التابع لمدرسة الدراسات العليا في العلوم الاجتماعية
.(CENA-EHESS)

2) – « Autorité et preuve en histoire des Sciences ».

سيتم نشر المحاضرة ضمن العدد الرابع من مجلة كلية الآداب ببني ملال.

- « Propos d'histoire des techniques ».

ستنشر المحاضرة ضمن ورقة الاتصال : الجمعية المغربية للبحث التاريخي 2000.

3) – Karl Popper, Misère de l'historicisme, Paris, Plon, 1988, 214p.

بعض الأعمال للباحث :

- « Du Nylon et des bombes ; Du Pont de Numours, l'Etat américain et le nucléaire, 1920 – 1960 » Annales, Histoire, Sciences Sociales, N°1 , 1995 , pp. 53 – 73.
- « Problèmes d'analyse du complexe militaro-industriel », Bulletin de la Société d'Histoire Moderne et Contemporaine, N° 1 – 2 , Vol 43, 1996, pp. 72 – 81.
- « Industrial Cultures at Du Pond » Chemical Heritage, Volume 14, 1 , pp. 2 – 44.
- « Du Pont de Numours : la belle époque du nylon », la recherche, 300, pp.100 – 5.
- « Les ingénieurs oubliés de la bombe », la recherche, 306, pp. 82 – 7.
- « Comment Ford a changé le capitalisme », l'Histoire, numéro spécial, « L'empire américain », février 2000.
- Du Nylon et des bombes, Paris, Belin, 2000.